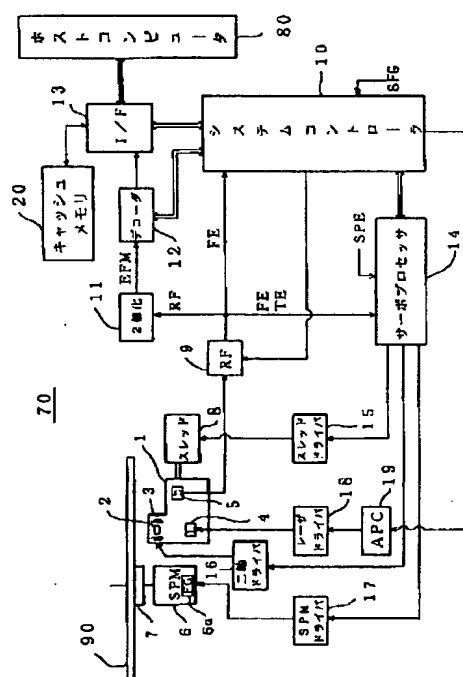


Translation of the attached sheet (Japanese text portions only)
Background Art Information

Patent No./Publication	Inventor(s)/Author(s)	Date etc
Jpn. Pat. Appln. KOKAI Pub. No. 2000-251271 "Disk Drive Apparatus"; Sony Corporation; published on September 14, 2000		
*Concise Explanation		
This document discloses a structure of performing an interlayer access of a disk, which has plural layers of signal recording surfaces, at an address position close to an internal periphery at which the disk is slightly influenced by surface oscillation. <i>See also page 1 of this application.</i>		
Jpn. Pat. Appln. KOKAI Pub. No. 2000-207750 "Disk Drive Apparatus"; Sony Corporation; published on July 28, 2000		
*Concise Explanation		
This document discloses an interlayer access method for a disk having plural layers of signal recording surfaces, and a method of controlling rotation of a disk.		
*Concise Explanation		
Prior Applications of Inventors or of Kabushiki Kaisha Toshiba (Assignee)		
Application No.	Toshiba Reference	Country Agent memo
Inventor(s)		
Signature & Date		

Patent engineer's comment on inventor's information or patent engineer's information		
*		
Checked by		Dated
Toshiba Reference	Japanese Agent's Ref	sheet



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 層構造となる複数の信号記録面を有するディスク状記録媒体に対して、その信号記録面にレーザ光を照射してデータの記録又は再生を行うディスクドライブ装置において、
 少なくとも、レーザ光源、上記レーザ光の出力端となる対物レンズ、記録媒体からの反射光を検出する検出部を有するピックアップ手段と、
 上記対物レンズを記録媒体に接離する方向に移動させることで、記録媒体の信号記録面に対する対物レンズのフォーカス状態を設定する対物レンズ移動手段と、
 上記対物レンズが現在合焦しているとされる或る信号記録面から他の信号記録面に移るようにして合焦するためのフォーカスジャンプが行われるように上記対物レンズ移動手段を制御するフォーカスジャンプ制御手段と、
 上記対物レンズと上記ディスク状記録媒体の半径方向との相対的位置関係を変位させるためのディスク半径方向移送手段と、
 上記対物レンズが現在合焦しているとされる現在アドレス位置と、アクセス先であるターゲットアドレス位置とが同一信号記録面ではない場合に行うシーク動作として、
 上記ターゲットアドレス位置が上記現在アドレス位置よりも内周にあることを判別した場合には、上記現在アドレス位置を含む信号記録面にて上記ターゲットアドレス位置に対応するディスク状記録媒体の半径位置まで対物レンズが位置するように上記ディスク半径方向移送手段に対する制御を実行し、この後、このディスク半径方向における移送完了位置から上記ターゲットアドレス位置を含む信号記録面に対してフォーカスジャンプが行われるように上記フォーカスジャンプ制御手段による制御を実行させる第1のシーク制御と、
 上記ターゲットアドレス位置が上記現在アドレス位置よりも外周にあることを判別した場合には、上記現在アドレス位置から上記ターゲットアドレス位置を含む信号記録面に対してフォーカスジャンプが行われるように上記フォーカスジャンプ制御手段による制御を実行させ、この後、このフォーカスジャンプ完了位置から上記ターゲットアドレス位置に対応するディスク状記録媒体の半径位置まで対物レンズが位置するように上記ディスク半径方向移送手段に対する制御を実行させる第2のシーク制御とを実行可能なシーク動作制御手段と、
 を備えていることを特徴とするディスクドライブ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、ディスク状記録媒体に対応して記録又は再生を行うディスクドライブ装置に関するもので、特に、層構造となる複数の信号記録面を有するディスク状記録媒体に対応して目標位置にシークを行うための技術に関する。

2

【0002】

【従来の技術】 光学ディスク記録媒体としていわゆるCD-ROMのようなCD方式のディスクや、マルチメディア用途に好適なDVD (Digital Versatile Disc/Digital Video Disc) と呼ばれるディスクなどが開発されている。これらの光ディスクに対応するディスクドライブ装置では、スピンドルモータにより回転されているディスクに対して、光ピックアップからそのディスク上のトラックに対してレーザ光を照射し、その反射光を検出することでデータの読出を行ったり、記録データにより変調されたレーザ光を照射することでデータの記録を行ったりする。

【0003】 レーザ光により記録又は再生動作を行うためには、レーザ光のスポットがディスクの記録面上において合焦状態で保たなければならない、このためディスクドライブ装置には、レーザ光の出力端である対物レンズをディスクに接離する方向に移動させて合焦状態を制御するフォーカスサーボ機構が搭載されている。このフォーカスサーボ機構としては、通常、対物レンズをディスクに接離する方向に移動させるフォーカスコイル及びディスク半径方向に移動させることのできるトラッキングコイルを有する2軸機構と、ディスクからの反射光情報からフォーカスエラー信号（即ち合焦状態からのずれ量の信号）を生成し、そのフォーカスエラー信号に基づいてフォーカスドライブ信号を生成し、上記2軸機構のフォーカスコイルに印加するフォーカスサーボ回路系から構成されている。即ちフィードバック制御系としてフォーカスサーボ機構が構成される。

【0004】 また、既によく知られているようにフォーカスエラー信号に基づいて合焦状態に引き込むことのできる範囲は、フォーカスエラー信号としてS字カーブが観測される範囲内という非常に狭い範囲であるため、フォーカスサーボを良好に実行するには、フォーカスサーボループをオンとする際の動作として一般にフォーカスサーチと呼ばれる動作が必要となる。このフォーカスサーチ動作とは、対物レンズをそのフォーカスストローク範囲内で強制的に移動させるようにフォーカスコイルにフォーカスドライブ信号を印加する。このときフォーカスエラー信号を観測していると、対物レンズの位置がある範囲内にある際に、S字カーブが観測される。そのS字カーブのリニアな領域となるタイミング（もしくはゼロクロスタイミング）でフォーカスサーボをオンとするものである。

【0005】 ところで、ディスクの種類によっては、層構成となる複数の記録面を有するものがある。例えば上記DVDの場合、一般にレイヤ0、レイヤ1と呼ばれる2つの信号記録面が形成されるものがある。2つの信号記録面を有するDVDの構造を図7に示す。DVDは、直径12cmのディスクとされており、ディスクの厚みは図7に示すように1.2mmとされている。

3

【0006】このDVDの層構造としては、まずディスク表面108側に、光透過率が高くかつ耐機械的特性或いは耐化学特性を有する透明ポリカーボネイト樹脂、ポリ塩化ビニル樹脂、或いはアクリル樹脂等の透明な合成樹脂材料によるディスク基板（透明層）101が形成される。ディスク基板101には、一方の主面に成形金型に組み込まれたスタンプによってピットが転写され、第1信号記録面102が形成される。この第1信号記録面102におけるピットは、所定の情報信号に対応してそれぞれ円周方向の長さを異にする符号化された小孔としてディスク基板101に形成され、記録トラックを構成することになる。さらに第1信号記録面102に対応する第1反射層103を介して、第2信号記録面104及び第2信号記録面104に対応する第2反射層105が形成される。第2信号記録面104も、第1信号記録面102と同様に情報信号に対応したピットが形成されることになる。第2反射層105の上は接着面106とされ、これを介してダミー板107が接着される。

【0007】このDVDに対してはディスクドライブ装置からのレーザ光がディスク表面108側から入射され、第1信号記録面102又は第2信号記録面104に記録された情報が、その反射光から検出されることになる。

【0008】即ち第1反射層103は半透明膜とされ、レーザ光の一定割合を反射させるように形成されている。これによってレーザ光が第1信号記録面102に焦点を当てれば第1反射層103による反射光から第1信号記録面102に記録された信号を読み取ることができ、またレーザ光を第2信号記録面104に焦点をあてさせる際は、そのレーザ光は第1反射層103を通過して第2信号記録面104に焦光され、第2反射層105による反射光から第2信号記録面104に記録された信号を読み取ることができる。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】このような2層構造のDVDのように複数の信号記録面を有するディスクに対しては、上記フォーカスサーボ機構は、それぞれの信号記録面に対してレーザ光を合焦させることが必要になり、換言すれば、一方の信号記録面に対しての合焦状態にある時に、他方の信号記録面への合焦状態へ移行させるための動作、即ちフォーカスジャンプ動作を実行できるようにすることが必要である。このフォーカスジャンプ動作は、一方の信号記録面で合焦状態にあるときに、フォーカスサーボをオフとして対物レンズを強制的に移動させ、他方の信号記録面に対するフォーカス引込範囲内に到達した時点（S字カーブが観測される時点）でフォーカスサーボをオンとすることで実行される。即ち上記フォーカスサーボに準じた動作となる。

【0010】ここで、フォーカスサーチを行う機会としては、現在対物レンズが合焦して記録又は再生を行って

4

いるとされる信号記録面から、他の信号記録面の所要のアドレスにアクセスするときに挙げられる。このときのシーク動作の手順としては、例えば、先ず、現在のアドレス位置にて他の信号記録面に対してフォーカスジャンプを実行し、このフォーカスジャンプ先の信号記録面においてアクセス先であるターゲット位置に対してシークを行うようにすることが、一般的には考えられる。

【0011】一般に、フォーカスジャンプ動作を行う場合には、ディスクの面振れを考慮して、例えばその振れ加速度よりも大きな加速度で対物レンズを移動させるようにして外乱の影響を低減するようにしている。しかしながら、面振れの大きいディスクは、ディスクの回転周期内において対物レンズの焦点位置が大きく変位することになる。また、ディスクはその中心位置にて支持されて回転するため、面振れは、ディスクの外周にいくにつれて大きくなる。このため、在る程度面振れを考慮した対物レンズの移動制御で以てフォーカスジャンプを行ったとしても、面振れの程度とフォーカスジャンプ位置との兼ね合いによっては、フォーカスジャンプが失敗する可能性が出てくる。この場合には、例えばフォーカスジャンプがコンプリートするまでリトライ動作を実行することになるが、それだけ、アクセス先での再生開始が遅れることになる。

【0012】

【課題を解決するための手段】そこで本発明は、ディスクの面振れの要因によるフォーカスジャンプのエラーが発生する可能性を出来るだけ抑えたシーク動作が実行されるようにして、より迅速にアクセス動作が完了できるようにすることを目的とするものである。

【0013】このため、層構造となる複数の信号記録面を有するディスク状記録媒体に対して、その信号記録面にレーザ光を照射してデータの記録又は再生を行うディスクドライブ装置として次のように構成するものである。少なくとも、レーザ光源、上記レーザ光の出力端となる対物レンズ、記録媒体からの反射光を検出する検出部を有するピックアップ手段と、対物レンズを記録媒体に接離する方向に移動させることで記録媒体の信号記録面に対する対物レンズのフォーカス状態を設定する対物レンズ移動手段と、対物レンズが現在合焦しているとされる或る信号記録面から他の信号記録面に移るようにして合焦するためのフォーカスジャンプが行われるように対物レンズ移動手段を制御するフォーカスジャンプ制御手段と、対物レンズとディスク状記録媒体の半径方向との相対的位置関係を変位させるためのディスク半径方向移送手段とを備える。そしてまた、対物レンズが現在合焦しているとされる現在アドレス位置と、アクセス先であるターゲットアドレス位置とが同一信号記録面ではない場合に行うシーク動作として次のシーク制御を実行するシーク動作制御手段を設ける。つまり、ターゲットアドレス位置が上記現在アドレス位置よりも内周にあるこ

5

とを判別した場合には、現在アドレス位置を含む信号記録面にてターゲットアドレス位置に対応するディスク状記録媒体の半径位置まで対物レンズが位置するようにディスク半径方向移送手段に対する制御を実行し、この後、このディスク半径方向における移送完了位置からターゲットアドレス位置を含む信号記録面に対してフォーカスジャンプが行われるようにフォーカスジャンプ制御手段による制御を実行させる第1のシーク制御と、ターゲットアドレス位置が上記現在アドレス位置よりも外周にあることを判別した場合には、この現在アドレス位置からターゲットアドレス位置を含む信号記録面に対してフォーカスジャンプが行われるようにフォーカスジャンプ制御手段による制御を実行させ、この後、このフォーカスジャンプ完了位置からターゲットアドレス位置に対応するディスク状記録媒体の半径位置まで対物レンズが位置するようにディスク半径方向移送手段に対する制御を実行させる第2のシーク制御とを実行するものである。

【0014】上記構成によれば、層構造となる複数の信号記録面が形成されるディスクに対応して異なる信号記録面間でアクセスを行う場合において、現在アドレス位置とターゲットアドレス位置とで、内周側に近い方のアドレス位置に対応するディスク半径位置においてフォーカスジャンプが実行されることになる。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態としてのディスクドライブ装置について説明する。本実施の形態のディスクドライブ装置に装填される光ディスクは、例えばDVDとされ、特に図7で説明したように信号記録面が2層構造となっているディスクに対応した記録又は再生動作が可能な構成を採るものとされる。もちろん他の種類の光ディスクの場合であっても本発明は適用できるものであるが、本発明としての特徴的な動作（シーク時におけるフォーカスジャンプ）は、複数の信号記録面を有する層構造のディスクに対応するものである。

【0016】図1は本例のディスクドライブ装置70の要部を示すブロック図である。ディスク90は、ターンテーブル7に積載され、再生動作時においてスピンドルモータ6によって一定線速度（CLV）もしくは一定角速度（CAV）で回転駆動される。そしてピックアップ1によってディスク90にエンボスピット形態や相変化ピット形態などで記録されているデータの読み出しが行なわれることになる。スピンドルモータ6のサーボ制御を実行するために、スピンドルモータ6にはそれぞれスピンドルFG（周波数発生器）6aが設けられており、スピンドルモータ6の回転に同期した周波数パルスSFG（以降、FGパルスSFGともいう）を発生させることができる。システムコントローラ10ではスピンドルFG6aからの周波数パルスSFGに基づいて、スピンドルモータ6の回転情報を検出できるようになる。

6

【0017】ピックアップ1内には、レーザ光源となるレーザダイオード4や、反射光を検出するためのフォトディテクタ5、レーザ光の出力端となる対物レンズ2、レーザ光を対物レンズ2を介して信号記録面に照射し、またその反射光をフォトディテクタ5に導く光学系が形成されている。対物レンズ2は二軸機構3によってトラッキング方向及びフォーカス方向に移動可能に保持されている。またピックアップ1全体はスレッド機構8によりディスク半径方向に移動可能とされている。

【0018】ディスク90からの反射光情報はフォトディテクタ5によって検出され、受光量に応じた電気（電流）信号とされてRFアンプ9に供給される。RFアンプ9には、フォトディテクタ5としての複数の受光素子からの出力電流に対応して電流電圧変換回路、マトリクス演算／増幅回路等を備え、マトリクス演算処理により必要な信号を生成する。例えば再生データであるRF信号、サーボ制御のためのフォーカスエラー信号FE、トラッキングエラー信号TEなどを生成する。RFアンプ9から出力される再生RF信号は2値化回路11へ、フォーカスエラー信号FE、トラッキングエラー信号TEはサーボプロセッサ14へ供給される。

【0019】RFアンプ9で得られた再生RF信号は2値化回路11で2値化されることでいわゆるEFM+信号（8-16変調信号）とされ、デコーダ12に供給される。デコーダ12ではEFM+復調、エラー訂正処理等を行ない、また必要に応じてMPEGデコードなどを行なってディスク90から読み取られた情報の再生を行なう。

【0020】なおデコーダ12は、デコードしたデータをデータバッファとしてのキャッシュメモリ20に蓄積していく。ディスクドライブ装置70からの再生出力としては、キャッシュメモリ20でバッファリングされているデータが読み出されて転送出力されることになる。

【0021】インターフェース部13は、外部のホストコンピュータ80と接続され、ホストコンピュータ80との間で再生データやリードコマンド等の通信を行う。即ちキャッシュメモリ20に格納された再生データは、インターフェース部13を介してホストコンピュータ80に転送出力される。またホストコンピュータ80からのリードコマンドその他の信号はインターフェース部13を介してシステムコントローラ10に供給される。

【0022】サーボプロセッサ14は、RFアンプ9からのフォーカスエラー信号FE、トラッキングエラー信号TEや、デコーダ12もしくはシステムコントローラ10からのスピンドルエラー信号SPE等から、フォーカス、トラッキング、スレッド、スピンドルの各種サーボドライブ信号を生成しサーボ動作を実行させる。即ちフォーカスエラー信号FE、トラッキングエラー信号TEに応じてフォーカスドライブ信号、トラッキングドライブ信号を生成し、二軸ドライバ16に供給する。二軸

7

ドライバ16はピックアップ1における二軸機構3のフォーカスコイル、トラッキングコイルを駆動することになる。これによってピックアップ1、RFアンプ9、サーボプロセッサ14、二軸ドライバ16、二軸機構3によるトラッキングサーボループ及びフォーカスサーボループが形成される。

【0023】なおフォーカスサーボをオンとする際には、まずフォーカスサーチ動作を実行しなければならない。フォーカスサーチ動作とは、フォーカスサーボオフの状態に対物レンズ2を強制的に移動させながらフォーカスエラー信号FEのS字カーブが得られる位置を検出するものである。公知の通り、フォーカスエラー信号のS字カーブのうちのリニア領域は、フォーカスサーボループを閉じることで対物レンズ2の位置を合焦位置に引き込むことのできる範囲である。したがってフォーカスサーチ動作として対物レンズ2を強制的に移動させながら、上記の引込可能な範囲を検出し、そのタイミングでフォーカスサーボをオンとすることで、以降、レーザスポットが合焦状態に保持されるフォーカスサーボ動作が実現されるものである。

【0024】また本例の場合、ディスク90の信号記録面は、図2(a)(b)に第1信号記録面90a、第2信号記録面90bとして示すように2層構造となっている。即ち、図7で説明した構造となっており、図2に示す第1信号記録面90a、第2信号記録面90bがそれぞれ、図7に示す第1信号記録面102、第2信号記録面104に相当する。当然ながら、第1信号記録面90aに対して記録再生を行う場合はレーザ光は第1信号記録面90aに対して合焦状態となっていなければならない。また第2信号記録面90bに対して記録再生を行う場合はレーザ光は第2信号記録面90bに対して合焦状態となっていなければならない。第1信号記録面90aに対する合焦状態を図2(a)に示すが、このときの対物レンズ2の位置を位置P1であるとする。また第2信号記録面90bに対する合焦状態を図2(b)に示すが、このときの対物レンズ2の位置を位置P2であるとする。なお、位置P0～P3を対物レンズ2がディスク90に接離する方向に移動可能なフォーカスストローク範囲であるとする。

【0025】例えば第1信号記録面90aでの再生動作の後に、第2信号記録面90bでの再生動作に移行する場合には、対物レンズ2の位置を位置P1から位置P2に移動させなければならない。もちろん逆の場合もあり得る。このような第1信号記録面90aと第2信号記録面90bでのフォーカス位置の移動はフォーカスジャンプ動作により行われる。このフォーカスジャンプ動作は、前述したように、一方の信号記録面で合焦状態にあるときに、フォーカスサーボをオフとして対物レンズ2を強制的に移動させ、他方の信号記録面に対するフォーカス引込範囲内に到達した時点(S字カーブが観測され

8

る時点)でフォーカスサーボをオンとすることで実行される。

【0026】なお図3に、対物レンズ2が位置P0からP3までのフォーカスストローク範囲で移動された場合に観測されるフォーカスエラー信号FEの例を示す。図示するように第1信号記録面90a及び第2信号記録面90bに対して合焦状態となる位置P1、P2を中心として、それぞれS字カーブが観測される。各S字カーブのリニア領域の位置範囲が、各信号記録面に対するフォーカス引込可能範囲FW1、FW2となる。

【0027】図1において、サーボプロセッサ14はさらに、スピンドルモータドライバ17に対してスピンドルエラー信号SPEに応じて生成したスピンドルドライブ信号を供給する。スピンドルモータドライバ17はスピンドルドライブ信号に応じて例えば3相駆動信号をスピンドルモータ6に印加し、スピンドルモータ6のCLV回転を実行させる。またサーボプロセッサ14はシステムコントローラ10からのスピンドルキック/ブレーキ制御信号に応じてスピンドルドライブ信号を発生させ、スピンドルモータドライバ17によるスピンドルモータ6の起動、停止、加速、減速などの動作も実行させる。

【0028】なお、スピンドルモータ6のCLV回転としての線速度については、システムコントローラ10が各種速度に設定できる。例えばデコード12は、デコード処理に用いるためにEFM信号に同期した再生クロックを生成するが、この再生クロックから現在の回転速度情報を得ることができる。システムコントローラ10もしくはデコード12は、このような現在の回転速度情報と、基準速度情報を比較することで、CLVサーボのためのスピンドルエラー信号SPEを生成する。したがって、システムコントローラ11は、基準速度情報としての値を切り換えれば、CLV回転としての線速度を変化させることができる。例えばある通常の線速度を基準として4倍速、8倍速などの線速度を実現できる。これによりデータ転送レート的高速化が可能となる。なお、もちろんCAV方式であっても回転速度の切換は可能である。

【0029】サーボプロセッサ14は、例えばトラッキングエラー信号TEの低域成分として得られるスレッドエラー信号や、システムコントローラ10からのアクセス実行制御などに基づいてスレッドドライブ信号を生成し、スレッドドライバ15に供給する。スレッドドライバ15はスレッドドライブ信号に応じてスレッド機構8を駆動する。スレッド機構8には図示しないが、ピックアップ1を保持するメインシャフト、スレッドモータ、伝達ギア等による機構を有し、スレッドドライバ15がスレッドドライブ信号に応じてスレッドモータ8を駆動することで、ピックアップ1をディスク半径方向に移動させる動作が得られる。これにより、対物レンズとディ

9

スク半径方向との相対位置関係が変位する。

【0030】ピックアップ1におけるレーザダイオード4はレーザドライバ18によってレーザ発光駆動される。システムコントローラ10はディスク90に対する再生動作を実行させる際に、レーザパワーの制御値をオートパワーコントロール回路19にセットし、オートパワーコントロール回路19はセットされたレーザパワーの値に応じてレーザ出力が行われるようにレーザドライバ18を制御する。

【0031】なお、記録動作が可能な装置とする場合¹⁰は、記録データに応じて変調された信号がレーザドライバ18に印加される。例えば記録可能タイプのディスク90に対して記録を行う際には、ホストコンピュータからインターフェース部13に供給された記録データは図示しないエンコーダによってエラー訂正コードの付加、EFM+変調などの処理が行われた後、レーザドライバ18に供給される。そしてレーザドライバ18が記録データに応じてレーザ発光動作をレーザダイオード4に実行させることで、ディスク90に対するデータ記録が実行される。

【0032】以上のようなサーボ及びデコード、エンコードなどの各種動作はマイクロコンピュータによって形成されたシステムコントローラ10により制御される。そしてシステムコントローラ10は、ホストコンピュータ80からのコマンドに応じて各種処理を実行する。例えばホストコンピュータ80から、ディスク90に記録されている或るデータの転送を求めるリードコマンドが供給された場合は、まず指示されたアドレスを目的としてシーク動作制御を行う。即ちサーボプロセッサ14に指令を出し、シークコマンドにより指定されたアドレス³⁰をターゲットとするピックアップ1のアクセス動作を実行させる。その後、その指示されたデータ区間のデータをホストコンピュータ80に転送するために必要な動作制御を行う。即ちディスク90からのデータ読出/デコード/パファリング等を行って、要求されたデータを転送する。なお、ホストコンピュータからのデータ要求がシークンシャルに行われており、要求されたデータが例えば先読み動作などで予めキャッシュメモリ20に格納されていた場合は、キャッシュヒット転送として、ディスク90からのデータ読出/デコード/パファリング等⁴⁰を行わずに、要求されたデータを転送できる。

【0033】本例において、レーザスポットの合焦位置が第1信号記録面と第2信号記録面間を移動するフォーカスジャンプ動作は、システムコントローラ10の制御に基づいて行われる。またシステムコントローラ10がフォーカスジャンプシーケンスの制御を行うためには、実際にはフォーカスエラー信号FEを監視している必要があり、このためRFアンプ9からのフォーカスエラー信号FEはシステムコントローラ10にも供給されている。但し、サーボプロセッサ14に入力されている⁵⁰

10

フォーカスエラー信号FEをシステムコントローラ10が監視するように構成してもよい。

【0034】続いて、本例のディスクドライブ装置において、現在記録又は再生を行っている信号記録面とは異なる信号記録面の目標位置に対してアクセスを行う場合のアクセス動作について、図4及び図5を参照して説明する。図4及び図5にはディスク90の断面と、対物レンズとの位置関係が模式的に示されているが、説明の便宜上、ディスク90の構造としては、第1信号記録面90a及び第2信号記録面90bのみを抜き出して示している。また、以降の説明においてはシークとアクセスという言葉が用いられることがあるが、本明細書において「シーク」とは、ターゲット（目標）となるアドレスに移動するために、単に光学ヘッド（対物レンズ）を移動させるための精度としては粗な動作をいうものとして、ターゲット（目標）となるアドレスに正確に到達するための動作（例えばトラックジャンプ）は特に含めない場合もあるものとする。これに対して、アクセスとは、上記シーク動作も含めて、正確にターゲットのアドレスに到達することをいうものとする。

【0035】ここで、図4（a）に示すように、現在記録再生を行っているアドレス位置（現在アドレス位置）Pcrは、図に示すディスク半径位置において、第1信号記録面90aにあるものとする。つまり、対物レンズ2から照射されているレーザ光は第1信号記録面90aにて合焦している。そして、この状態のもとで、例えばホストコンピュータ80からアクセスのためのリードコマンドの要求があったとする。ここで、アクセス先としては、図4（a）のターゲットアドレス位置Ptgとする。つまり、第2信号記録面90bにおいて図示するディスク半径位置であるものとする。

【0036】ここで、図4（a）に示す現在アドレス位置Pcrの半径距離はr1で示される。また、ターゲットアドレス位置Ptgの半径距離はr2で示される。ここで、上記半径距離r1、r2とを比較すると、 $r1 > r2$ となる。これは、ターゲットアドレス位置Ptgが、現在アドレス位置Pcrよりも内周側にあることを示している。

【0037】このようなアドレス位置関係の場合、現在アドレス位置Pcrからターゲットアドレス位置Ptgにアクセスするためのシーク動作の手順としては、先ず、図4（b）に示すように、現在アドレス位置Pcrを含む第1信号記録面90aにて、ターゲットアドレス位置Ptgに対応するディスク半径位置にまでシークを行う。このときのシークのための移動量（移動距離）Lは、例えば $L = r1 - r2$ により求められる。この演算式では、移動量Lが負の値をとれば内周側に移動することを意味し、正の値をとれば外周側に移動することを意味する。

【0038】そして、図4（b）に示す現在アドレス位

置P c rと同一信号記録面でのシークが完了したら、このターゲットアドレス位置P t gに対応するディスク半径位置においてフォーカスジャンプを実行する。これにより、図4(c)に示すようにして、レーザ光の合焦位置は、第2信号記録面90bに移行する。また、このときには、ほぼターゲットアドレス位置P t gに近い位置に合焦位置があることになる。この後は、例えば、微調整的なシーク動作(例えばトラックジャンプ等)を行って、ターゲットアドレス位置P t gへのアクセスを完了させることになる。

【0039】続いて、図5について説明する。この場合にも、図5(a)では、現在記録再生を行っているアドレス位置(現在アドレス位置)P c rは、図に示すディスク半径位置において、第1信号記録面90aにあるものとして示されている。但し、この場合には、アクセス先としてのターゲットアドレス位置P t gが、現在アドレス位置P c rよりも外周側の第2信号記録面90bとなっている。この場合には、現在アドレス位置P c rの半径距離r 1とターゲットアドレス位置P t gの半径距離r 2の関係は

$$r 1 < r 2$$

で示される。

【0040】このようなアドレス位置関係の場合の、現在アドレス位置P c rからターゲットアドレス位置P t gにアクセスするためのシーク動作の手順としては、先ず、図5(b)に示すように、現在アドレス位置P c r(第1信号記録面)にて、第1信号記録面90aから第2信号記録面90bに対してフォーカスジャンプを行う。そして、上記フォーカスジャンプが完了したら、図5(c)に示すようにして、第2信号記録面90bに

ターゲットアドレス位置P t gに対してシークを行う。このときのシークのための移動量Lも、先の場合と同様に $L = r 1 - r 2$ で求められるものであり、ここでは移動量Lが正の値となる演算結果が得られる。

【0041】そして、この場合においても、上記シーク動作が完了した後においては、例えば微調整的なシーク動作(例えばトラックジャンプ等)を行って、ターゲットアドレス位置P t gへのアクセスを完了させる。

【0042】上記図4及び図5に示したシーク動作は、次のような規則に従って行われるものである。即ち、現在アドレス位置P c rとターゲットアドレス位置P t gが互いに異なる信号記録面である場合として、

(1) ターゲットアドレス位置P t gが現在アドレス位置P c rよりディスク内周にある場合には、先ず、現在アドレス位置P c rと同一の信号記録面にて、ターゲットアドレス位置P t gとほぼ同位置のディスク半径位置に間でシークを行い、この後、ターゲットアドレス位置P t gの在る信号記録面に移行するためのフォーカスジャンプを実行する。

(2) ターゲットアドレス位置P t gが現在アドレス

位置P c rよりもディスク外周にある場合には、先ず、現在アドレス位置P c rにてターゲットアドレス位置P t gの在る信号記録面に移行するためのフォーカスジャンプを実行し、この後、ターゲットアドレス位置P t gに対してシークを行う。なお、上記図4及び図5に示した例は、現在アドレス位置P c rが第1信号記録層90aで、ターゲットアドレス位置P t gが第2信号記録層90bとされているが、当然のこととして、現在アドレス位置P c rが第2信号記録層90aで、ターゲットアドレス位置P t gが第1信号記録層90bとされている場合も、上記(1)(2)に記述した規則に従ってシーク動作が実行されるものである。

【0043】上記したようにシークを行う結果、フォーカスジャンプは、現在アドレス位置P c rとターゲットアドレス位置P t gとで、内周側にあるアドレス位置に対応するディスク半径位置において行われることになる。前述したように、ディスクの面振れは外周にいくにつれて大きくなるので、上記のようにしてフォーカスジャンプ位置を決めるようにすれば、外周側でフォーカスジャンプが行われる確立が低くなり、それだけ、面振れの影響によってフォーカスジャンプがエラーとなる可能性が低くなるものである。

【0044】図6は、本例のディスクドライブ装置が実行するアクセス動作を実現するための処理動作を示すフローチャートである。この処理には、上記図4及び図5により説明した信号記録面間の移動を伴うアクセス動作が含まれる。またここでは、リードコマンドを受信しての応答処理を実行する場合を例に挙げる。

【0045】この図に示す処理にあつては、システムコントローラ10は、先ずステップS 101においてホストコンピュータ80からのリードコマンドの受信を待機している。そして、ここでリードコマンドを受信したことが判別されると、ステップS 102に進む。

【0046】ステップS 102に進んだ段階では、システムコントローラ10は、上記ステップS 101にて受信したリードコマンドとして、アクセス先であるターゲットアドレス位置P t gの情報を取得している。このターゲットアドレス位置P t gは、先にも述べたように、信号記録面の区別と共にそのアドレスを指定する。

【0047】そこで、ステップS 102においては、リードコマンド受信時にアクセスしていた現在アドレス位置P c rと、上記ターゲットアドレス位置P t gとに基づいて、現在アドレス位置P c rとターゲットアドレス位置P t g間の物理的移動距離である移動量Lを求める。このためには、例えば先ず、現在アドレス位置P c rに基づいてディスク上における現在アドレス位置P c rの半径距離r 1を求め、同様に、ターゲットアドレス位置P t gに基づいてその半径距離r 2を求める。そして、これら半径距離r 1, r 2を利用して、先にも述べたように、移動量Lについて、 $L = r 2 - r 1$ の演算に

より求める。

【0048】続くステップS103においては、ターゲットアドレス位置P_{t g}は、現在アドレス位置P_{c r}と同一の信号記録面に在るか否かについて判別を行う。このステップS103において、肯定結果が得られた場合にはステップS108に進む。

【0049】一方、ステップS103において否定結果が得られた場合には、ステップS104に進む。ステップS104においては、ターゲットアドレス位置P_{t g}は現在アドレス位置P_{c r}よりも内周にあるか否かが判別される。この判別結果は、例えば、先に取得した半径位置r₁と半径位置r₂との大小について比較を行うことで得ることができる。そしてステップS104において、ターゲットアドレス位置P_{t g}は現在アドレス位置P_{c r}よりも内周にあることが判別された場合にはステップS105に進む。これに対してターゲットアドレス位置P_{t g}は現在アドレス位置P_{c r}よりも外周にあることが判別された場合にはステップS107に進む。ステップS105以降の処理は、図4により説明したアクセス動作に対応し、ステップS107以降の処理は、図5により示したアクセス動作に対応する。

【0050】ステップS105においては、先ずこれまで再生を行っていた、信号記録面（現在アドレス位置P_{c r}を含んでいる）において、移動量Lに従ってシークが行われるように制御を実行する。これによって、ピックアップ1（対物レンズ2）は、ほぼターゲットアドレス位置P_{t g}に近いディスク半径位置にまで到達することができる。

【0051】ここで、移動量Lに従ってシークを行うための実際の制御として、スレッド機構8によるピックアップ1の移送を伴う場合には、例えば、スレッド機構8に備えられているロータリーエンコーダ（図1においては図示せず）から出力される回転量の情報をスレッド移動量に置換し、このスレッド移動量が上記移動量Lとなるまでスレッド機構8による移送動作を実行させればよいものである。また、スレッド機構8の移動を伴わない、対物レンズ2の移動で済む程度の移動量Lである場合には、例えばトラバースしたトラック本数を対物レンズ2の移動量として扱い、この対物レンズ2の移動量が上記移動量Lとなるまで対物レンズ2をディスク半径方向に移動させるように制御を行えばよい。なお、上記制御処理は、後述するステップS108によるアクセス動作においてシーク動作を伴う場合にも同様にして実行されるものである。

【0052】そして、次のステップS106において、シーク完了位置から、ターゲットアドレス位置P_{t g}の在るとされる信号記録面に対してフォーカスジャンプを実行させる。このためには、例えば先に図2により説明したフォーカスジャンプ動作が得られるように、システムコントローラ10の指令によって、サーボプロセッサ

14がフォーカスサーボ回路系に対しての制御を実行することになる。これについては後述するステップS107の処理時においても同様とされる。

【0053】ここで、上記ステップS105→S106の処理は、図4（b）→（c）として示した動作に対応する。従って、ステップS106が完了した段階では、レーザスポットの焦点位置は、ターゲットアドレス位置P_{t g}の在るとされる信号記録面において、ターゲットアドレス位置P_{t g}にほぼ近い位置に在る状態となっている。そして、ステップS106としての処理が完了するとステップS108に進む。

【0054】一方、ステップS107においては、現在アドレス位置P_{c r}の位置において、ターゲットアドレス位置P_{t g}の在る信号記録面に対してフォーカスジャンプを行うための制御処理を実行する。このステップS107の処理は、図5（a）→（b）に示す動作に対応する。そして、この処理が終了すると、ステップS108に進む。

【0055】ステップS108に進んだ段階では、上記ステップS103、S106、S107の何れの処理を経てきたにせよ、レーザスポットの焦点位置は、ターゲットアドレス位置P_{t g}の在るとされる信号記録面に在る。そこでステップS108においては、ターゲットアドレス位置P_{t g}の在るとされる信号記録面において、ターゲットアドレス位置P_{t g}にアクセスするための制御処理を実行する。ここで、ステップS106を経てステップS108に至った場合には、比較的小さな移動量を伴うアクセス動作となり、スレッド機構8によるピックアップ1の移送を伴わない、対物レンズ2の移動だけによるアクセスが行われる可能性が高くなる。これに対して、ステップS107を経てステップS108に至った場合には、むしろ、比較的大きな移動量Lで、スレッド機構8によるピックアップ1の移送を伴うシークを実行する可能性が高くなる。ステップS107を経てステップS108に至った場合には、図5（b）→（c）に示す動作がこのステップS108にて実行されることになる。ステップS103からステップS108に至った場合にも、同様にして、スレッド機構8によるピックアップ1の移送を伴うシークが行われる可能性がある。

【0056】なお、上記実施の形態としては、ディスクに2層の信号記録面が形成されている場合を例に挙げているが、例えば3層以上の信号記録面が形成されているディスクの場合であっても、本発明は適用が可能である。また、本実施の形態が対応するディスクとしてはDVDを例に挙げているが、これ以外の種別のディスクについても適用が可能とされる。また、ディスクドライブ装置としての構成も、図1に示したものに限定されるのではなく、実際の使用条件等に応じて変更が可能である。

15

【0057】

【発明の効果】以上説明したように本発明は、層構造となる複数の信号記録面が形成されるディスクに対応して異なる信号記録面間でアクセスを行う場合において、現在アドレス位置とターゲットアドレス位置とで、内周側に近い方のアドレス位置に対応するディスク半径位置にてフォーカスジャンプを実行するように構成される。ここで、ディスクの面振れは外周側にいくに従って大きくなる。逆にいえば、円周側にいくほど面振れの影響は少なく済む。そこで、上記のようにして出来るだけ内周側でフォーカスジャンプを行うようにすれば、ディスクの面振れに起因するフォーカスジャンプのエラーが発生する確率（頻度）を低くすることができる。つまり、アクセス動作が迅速に完了する機会が増え、それだけ次の再生又は記録動作に移行する時間も短縮されて、機器としての信頼性の向上が図られることになる。そして、本発明の構成は、例えばフォーカスジャンプのために特に対物レンズに対して複雑な制御処理を実行する必要はなく、簡単な制御処理によって実現できるため、例えば制御処理システムの処理負担も軽くて済むことになる。

【図面の簡単な説明】

16

*【図1】本発明の実施の形態のディスクドライブ装置の構成例を示すブロック図である。

【図2】フォーカスジャンプ動作を示す説明図である。

【図3】本実施の形態のディスクに対応して得られるフォーカスエラー信号波形を概念的に示す説明図である。

【図4】本実施の形態の信号記録面間の移動を含むシーク動作を示す説明図である。

【図5】本実施の形態の信号記録面間の移動を含むシーク動作を示す説明図である。

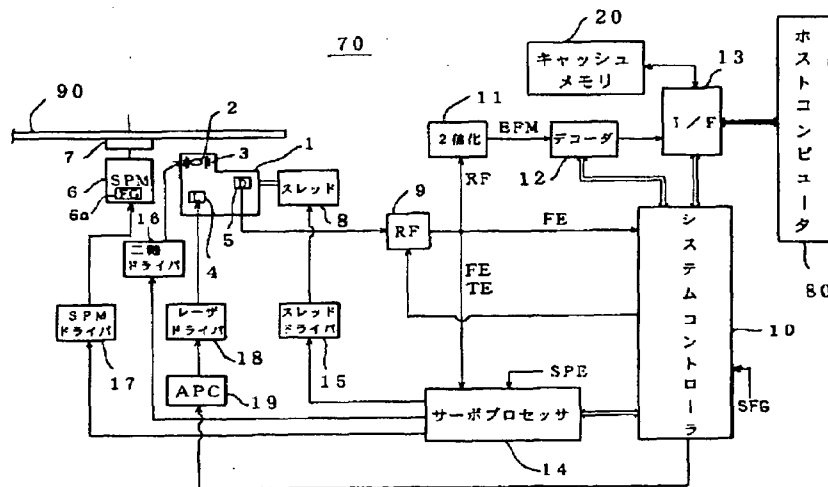
【図6】本実施の形態のアクセス動作を実現するための処理動作を示すフローチャートである。

【図7】本実施の形態が対応するディスクの構造例を示す断面図である。

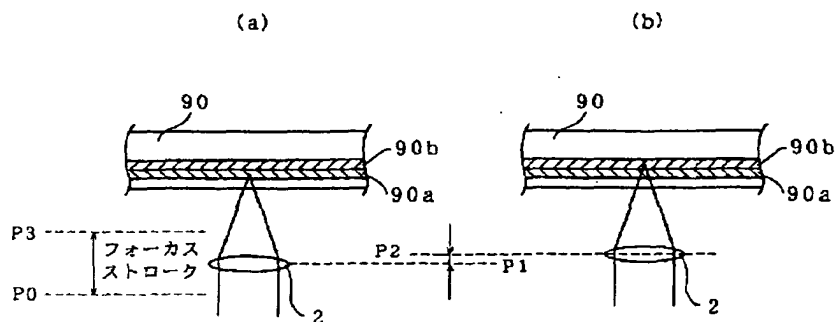
【符号の説明】

1 ピックアップ、2 対物レンズ、3 二軸機構、4 レーザダイオード、5 フォトディテクタ、6 スピンドルモータ、8 スレッド機構、9 RFアンプ、10 システムコントローラ、13 インターフェース部、14 サーボプロセッサ、20 キャッシュメモリ、70 ディスクドライブ装置、80 ホストコンピュータ、90 ディスク

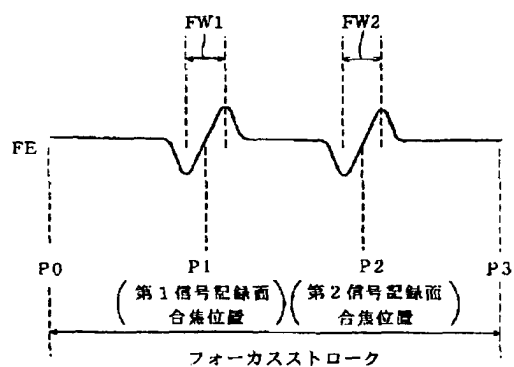
【図1】



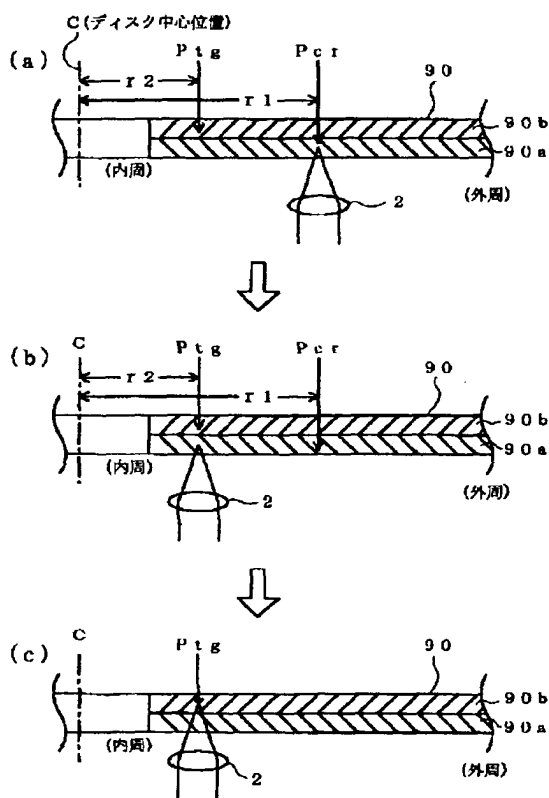
【図2】



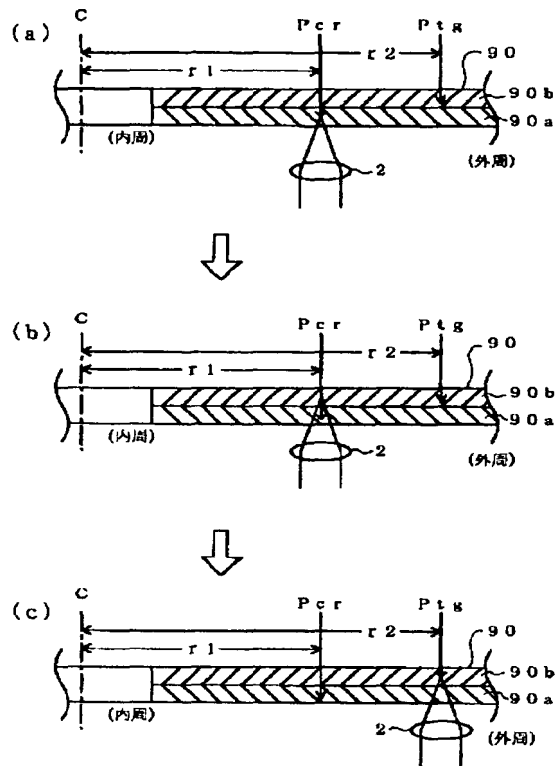
【図3】



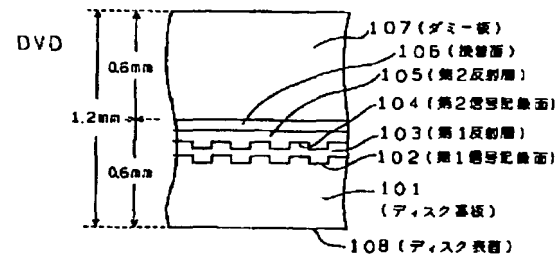
【図4】



【図5】



【図7】



【図6】

